

超音波断層法による胎児臍帯静脈血流測定に関する研究

| | |
|--------|---|
| 著者 | 金沢 誠司 |
| 号 | 89 |
| 学位授与機関 | Tohoku University |
| 学位授与番号 | 医博第3999号 |
| URL | http://hdl.handle.net/10097/00129414 |

| | |
|---------|--|
| 氏名 | かなざわ せいじ 金沢 誠司 |
| 学位の種類 | 博士(医学) |
| 学位授与年月日 | 2020年3月25日 |
| 学位授与の条件 | 学位規則第4条第1項 |
| 研究科専攻 | 東北大学大学院医学系研究科(博士課程) 医科学専攻 |
| 学位論文題目 | 超音波断層法による胎児臍帯静脈血流測定に関する研究 |
| 論文審査委員 | 主査 教授 呉 繁夫 教授 有馬 隆博 教授 左合 治彦 教授 加賀谷 豊 |

論文内容要旨

胎児は全ての酸素、代謝物を1本の臍帯静脈を通して胎盤から受け取っているが、この胎児胎盤循環は閉鎖回路であり、臍帯静脈血流(umbilical venous blood flow: UVF)は胎児循環血液量を反映すると考えられる。超音波断層法によるUVF計測は胎児胎盤循環を反映することが動物モデルにより示され、ヒトにおいては1979年に量的計測が初めて報告されてからこれまで様々な研究が行われてきた。UVF変化は母体から受け取る酸素や代謝物の変化を意味しており、その評価は周産期管理方針決定および児の予後予測の観点から有用性が高いことが推測される。しかし、これまでの報告では検者間測定誤差が大きく、測定部位による計測値差異の有無やどの部位で測定するのが適しているのかも明らかになっていない。

本研究では、超音波断層法によるUVF測定方法の確立を目指し、第一に測定部位による差異を検者間誤差の観点から検討し、さらに計測方法を厳密に定めた上での実行可能性を明らかにすること、第二に再現性の高い測定部位と方法で単胎における妊娠週数毎のUVF分布を明らかにすること、第三に単胎と比較した多胎におけるUVF分布を明らかにすることを目的とした。

研究[1]ではUVF評価が可能な部位である「羊水中で胎児成分や子宮壁と接しない“free-loop”」および「臍輪部から胎児腹腔内へ至り静脈管となるまでの“胎児腹腔内部位”」の2箇所における検者内誤差および検者間誤差について検討した。級内相関係数(intraclass correlation coefficient: ICC)からは両測定部位共に良好な検者内誤差および検者間誤差であるが、Bland-Altman plotからはより再現性が高いのは胎児腹腔内部位であること、またその計測実行可能性も許容範囲内であることを示した。

研究[2]では単胎において胎児腹腔内部位でUVFを測定し、妊娠週数毎のUVF散布図および5%tile、10%tile、50%tile、90%tile、95%tile予測値を示した。UVFを胎児推定体重(estimated fetal weight: EFW)で補正した値(Q/EFW)は、妊娠週数と共に緩徐に減少するが変動は少なく、臨床的には一番適切な指標であることが示唆された。

研究[3]では双胎において、単胎と同様の方法で胎児腹腔内部位におけるQ/EFW計測を行った。一絨毛膜二羊膜双胎の81.3%、二絨毛膜二羊膜双胎の88.9%の胎児が単胎における5%tileから95%tile値の間であることを示した。

本研究では正常発育胎児や母体合併症のない症例を対象としてUVF評価の標準化を行い、実行可能性についても示した。今後は子宮内胎児発育不全や母体合併症併存症例、正常発育であっても正常値から逸脱したUVFを呈する胎児に対して、その血流量測定値と児の出生体重や予後との関連を明らかにする必要があるが、本研究結果はその際の基盤データになると考えられる。

審 査 結 果 の 要 旨

博士論文題目超音波断層法による胎児臍帯静脈血流測定に関する研究.....

所属専攻・分野名医科学専攻(連)次世代小児医療講座分野.....

学籍番号.....B6MD5037.....氏名金沢、誠司.....

胎児は全ての酸素、代謝物を1本の臍帯静脈を通して胎盤から受け取っているが、この胎児胎盤循環は閉鎖回路であり、臍帯静脈血流(umbilical venous blood flow: UVF)は胎児循環血液量を反映すると考えられる。超音波断層法による UVF 計測は胎児胎盤循環を反映することが動物モデルにより示され、ヒトにおいては1979年に量的計測が初めて報告されてからこれまで様々な研究が行われてきた。UVF 変化は母体から受け取る酸素や代謝物の変化を意味しており、その評価は周産期管理方針決定および児の予後予測の観点から有用性が高いことが推測される。しかし、これまでの報告では検者間測定誤差が大きく、測定部位による計測値差異の有無やどの部位で測定するのが適しているのかも明らかになっていない。

本研究では、超音波断層法による UVF 測定方法の確立を目指し、第一に測定部位による差異を検者間誤差の観点から検討し、さらに計測方法を厳密に定めた上での実行可能性を明らかにすること、第二に再現性の高い測定部位と方法で単胎における妊娠週数毎の UVF 分布を明らかにすること、第三に単胎と比較した多胎における UVF 分布を明らかにすることを目的とした。

研究[1]では UVF 評価が可能な部位である「羊水中で胎児成分や子宮壁と接しない” free-loop”」および「臍輪部から胎児腹腔内へ至り静脈管となるまでの” 胎児腹腔内部位」」の2箇所における検者内誤差および検者間誤差について検討した。級内相関係数(intraclass correlation coefficient: ICC)からは両測定部位共に良好な検者内誤差および検者間誤差であるが、Bland-Altman plotからはより再現性が高いのは胎児腹腔内部位であること、またその計測実行可能性も許容範囲内であることを示した。

研究[2]では単胎において胎児腹腔内部位で UVF を測定し、妊娠週数毎の UVF 散布図および 5%tile、10%tile、50%tile、90%tile、95%tile 予測値を示した。UVF を胎児推定体重(estimated fetal weight: EFW)で補正した値(Q/EFW)は、妊娠週数と共に緩徐に減少するが変動は少なく、臨床的には一番適切な指標であることが示唆された。

研究[3]では双胎において、単胎と同様の方法で胎児腹腔内部位における Q/EFW 計測を行った。一絨毛膜二羊膜双胎の 81.3%、二絨毛膜二羊膜双胎の 88.9%の胎児が単胎における 5%tile から 95%tile 値の間であることを示した。

本研究では正常発育胎児や母体合併症のない症例を対象として UVF 評価の標準化を行い、実行可能性についても示した。今後は子宮内胎児発育不全や母体合併症併存症例、正常発育であっても正常値から逸脱した UVF を呈する胎児に対して、その血流量測定値と児の出生体重や予後との関連を明らかにする必要があるが、本研究結果はその際の基盤データになると考えられる。

よって、本論文は博士(医学)の学位論文として合格と認める。